

جمع‌بندی و منابع مرور شده : Survey on LLM-Powered Agent-Based Modeling

۱. جمع‌بندی

مدل‌سازی مبتنی بر عامل (ABM) یکی از ابزارهای کلیدی برای شبیه‌سازی سیستم‌های پیچیده اجتماعی است. با ظهور مدل‌های زبانی بزرگ (LLMs) مانند GPT، امکان ساخت عامل‌هایی فراهم شده که فراتر از قواعد ازپیش‌تعریف‌شده عمل کنند و قادر به گفت‌وگو، استدلال و تصمیم‌گیری هستند.

در مدل‌های جدید موسوم به LLM-powered ABM، عامل‌ها از LLM به‌عنوان «مغز تصمیم‌گیری» استفاده می‌کنند؛ به این ترتیب، محیط‌های شبیه‌سازی‌شده واقع‌گراتر، پویاتر و نزدیک‌تر به تعاملات انسانی می‌شوند.

تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که این رویکرد توانسته شکاف میان علوم اجتماعی محاسباتی، پژوهش رفتاری، و NLP را پر کند. پروژه‌هایی مانند Generative Agents (Park et al., 2023) و CAMEL (Li et al., 2023) رفتارهای emergent میان عامل‌ها را نشان داده‌اند. همچنین مقاله مروری جدید در سال ۲۰۲۴، نقشه جامعی از چالش‌ها و فرصت‌های این حوزه ارائه کرده است.

از مهم‌ترین چالش‌ها می‌توان به نبود معیارهای ارزیابی استاندارد، هزینه زیاد محاسبه، مقیاس‌پذیری پایین و خطر سوگیری مدل‌ها اشاره کرد. مسیرهای آینده پژوهش به‌سمت تعریف معیارهای قابل‌سنجش، ترکیب مدل‌های نمادین و زبانی، و توسعه سیستم‌های کم‌هزینه و اخلاق‌محور در حرکت است.

در کاربرد عملی، این حوزه توانسته ابزارهایی برای تحلیل رفتار در شبکه‌های اجتماعی، انتشار اطلاعات غلط، ارزیابی سیاست‌های عمومی، آموزش تعاملی و امنیت سایبری فراهم کند.

در مجموع، LLM-powered ABM گامی مهم در پیوند بین NLP و شبیه‌سازی رفتار انسان به‌شمار می‌رود و چشم‌انداز پژوهش‌های گسترده‌ای را در پیش دارد.

۲. فهرست مقالات مرور شده

1. **Zhang, Y., et al. (2024).** *Large Language Models Empowered Agent-Based Modeling and Simulation: A Survey and Perspectives. Humanities and Social Sciences Communications (Nature).*
2. **Park, J. et al. (2023).** *Generative Agents: Interactive Simulacra of Human Behavior. Stanford University / arXiv 2304.03442.*

3. **Li, Z. et al. (2023).** *CAMEL: Communicative Agents for “Mind” Exploration of Large Language Models.* *arXiv 2303.17760.*
4. **Chen, X. et al. (2023).** *AgentVerse: Facilitating Multi-Agent Collaboration.* *arXiv 2308.10848.*